

Requested Patent: JP10093634A

Title:

METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING HIGH RATE PACKET DATA  
OVER UNDER-UTILIZED VIRTUAL CIRCUITS ;

Abstracted Patent: EP0829985, A3 ;

Publication Date: 1998-03-18 ;

Inventor(s): STEVENSON FREDERICK J (US); JAVITT JOEL I (US) ;

Applicant(s): AT&T CORP (US) ;

Application Number: EP19970112048 19970715 ;

Priority Number(s): US19960699275 19960819 ;

IPC Classification: H04L12/56 ;

Equivalents: US6002677 ;

ABSTRACT:

A wireless communications system and method for providing simultaneous multi- channel packet data communications to a single user for given services without compromising system performance and efficiency. The system has at least one base station that transmits to at least one of a plurality of receiver stations over a given set of carrier frequencies, wherein each base station keeps of list of optimal frequencies over which a given receiver station would reliably receive data packets transmitted from the base station without the need for an increase in carrier energy. In one embodiment the system maintains a queue for each terminal to which data packets will be delivered. The data packets can be delivered over voice-dedicated and/or data packet dedicated frequencies at one time. In any event, however, when transmitting on voice-dedicated frequencies, the queued data packets are transmitted during voice inactivity periods. In another embodiment, both the base station and the receiver stations or terminals are capable of transmitting different packet data simultaneously over different frequencies.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-93634

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 Z

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-221849

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月19日

(31) 優先権主張番号 08/699275

(32) 優先日 1996年8月19日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390035493

エイ・ティ・アンド・ティ・コーポレーション

AT&T CORP.

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨ

ーク ニューヨーク アヴェニュー オブ

ジ アメリカズ 32

(72) 発明者 ジョエル アイ. ジャヴィット

アメリカ合衆国 07205 ニュージャージー

イ, ヒルサイド, ワイルダー ストリート  
194

(74) 代理人 弁理士 岡部 正夫 (外3名)

最終頁に続く

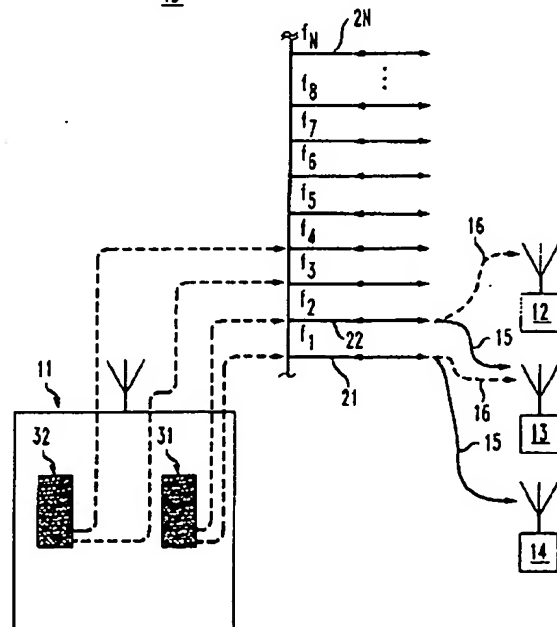
(54) 【発明の名称】 低効率仮想回路上の高速データ送信のための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は高データ速度を提供する無線通信システムに関する。

【解決手段】 本発明はシングルユーザに対してシステムの性能と効率の妥協無く所与のサービスのために同時複数チャンネルデータ通信を提供する無線通信システム及びその方法を提供する。このシステムは、搬送周波数の所与のセットにより複数の受信局の少なくとも1つに送信する少なくとも1つの基地局を有し、ここで各基地局は搬送波エネルギーを増加する必要なく基地局から送信されたデータパケットを所与の受信局が確実に受信する適正な周波数のリストを保持する。1つの実施として、システムはデータパケットが伝送されるであろう各端末に対する待ちを保持する。このデータパケットは同時に音声専用の及び／又はデータパケット専用周波数によって伝送される。しかしながら、いずれにせよ、音声専用周波数で送信する時には、待たされたデータパケットは音声アクティブでない期間に送信される。

10



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送周波数のセットによって複数の端末の少なくとも1つと通信する基地局を有する無線通信システムにおけるデータ通信に関する方法において、

a. 搬送波エネルギーレベルが前記基地局から所与の端末への所与の符号化利得を提供する実行可能な通信を維持するのに十分強い適正な周波数のリストを同定するために、前記所与の端末の所で受信される各前記搬送周波数の搬送波エネルギーレベルを周期的に監視するステップ、;

b. 前記所与の端末に対して同定された前記適正な周波数のリストの少なくとも1つの周波数によって、前記基地局から前記所与の端末へ所与のデータパケットのセットを送信するステップを含むことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項2】 前記基地局から前記所与の端末へ送信されるデータパケットをバッファするためのバッファを保持するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 通信のために同定された前記最適な周波数のリストから選択された2つの周波数によって、前記所与の端末から前記基地局へ所与のデータパケットのセットを送信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項4】 前記無線通信システムの各前記端末に対してステップaおよびステップbを繰り返すステップをさらに含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項5】 前記搬送周波数の搬送波エネルギーレベルを周期的に監視する前記ステップが、

a. 無線通信を介して、前記所与の端末の所で受信された各搬送波の前記搬送波レベルのRF測定を前記基地局で受信するステップ;

b. 前記適正な周波数のリストを形成するため所与の符号化利得を維持する予め決められたRFレベルを超えたRF測定を持つ各搬送周波数を前記基地局において選択するステップを含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項6】 前記搬送周波数が音声専用周波数およびデータパケット専用周波数を含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項7】 前記適正な周波数のリストが音声専用周波数およびデータパケット専用周波数を含むことを特徴とする請求項6の方法。

【請求項8】 前記データパケットを前記所与の端末へ送信する前記ステップが、前記音声専用周波数によって送信する際に音声の不活性な期間に前記データパケットを送信するステップ;前記データパケット専用周波数によって送信する時複数の周波数によって前記データパケットを送信するステップ;をさらに含むことを特徴とする請求項7の方法。

【請求項9】 前記無線システムが固定無線アクセスシ

ステムであることを特徴とする請求項1の方法。

【請求項10】 各前記搬送周波数が前記基地局と前記所与の端末との間の通信に対して全二重通信経路を提供することを特徴とする請求項9の方法。

【請求項11】 前記全二重通信経路が個に独立した音声チャンネルを含むことを特徴とする請求項10の方法。

【請求項12】 前記全二重通信経路が仮想音声チャンネルを含むことを特徴とする請求項11の方法。

【請求項13】 前記基地局が前記所与の端末へ前記パケットデータを送信する前記少なくとも1つの周波数が2つの無線周波数を含むことを特徴とする請求項1の方法。

【請求項14】 前記基地局が前記2つの無線周波数によって異なるデータパケットを同時に送信することを特徴とする請求項13の方法。

【請求項15】 パケットデータ通信のための無線システムにおいて、基地局、前記基地局と少なくとも1つの端末が前記パケットデータを通信する所与の搬送周波数のセットからなり、搬送波エネルギーレベルが所与の符号化利得を持つ利用可能な通信を維持するのに十分強い適正な周波数のリストを同定するために、各前記端末が前記搬送周波数のセットの各周波数を周期的に検査するよう構成され;所与の端末によって同定された前記適正な周波数のリストの少なくとも1つの周波数によって、前記基地局が前記パケットデータを前記所与の端末へ送信するよう構成されていることを特徴とするパケットデータ通信のための無線システム。

【請求項16】 前記基地局が、前記異なるデータパケットの前記同時の送信前に、前記の端末へ受信したデータを落とし背景ノイズを挿入するように指示する予め決められたデータ配列を前記所与の端末へ送信することができることを特徴とする請求項15の無線システム。

【請求項17】 前記端末によって認められた前記適正な周波数のリストの少なくとも1つによって、各前記端末が前記パケットデータを前記基地局へ送信することができることを特徴とする請求項15の無線システム。

【請求項18】 前記基地局が前記所与の端末へ前記パケットデータを送信する前記周波数のリストが、音声専用周波数及びデータパケット専用周波数を含むことを特徴とする請求項17の無線システム。

【請求項19】 前記基地局が音声の不活性な期間の間に前記音声専用周波数によって前記データパケットを送信することを特徴とする請求項18の無線システム。

【請求項20】 前記基地局が複数のデータパケット専用周波数及び音声専用周波数によって前記パケットデータを送信することを特徴とする請求項19の無線システム。

【請求項21】 各前記端末が前記基地局へ前記適正な周波数のリストを報告することができることを特徴とす

る請求項16の無線システム。

【請求項22】 前記基地局が各前記端末に対する前記報告された適正な周波数のリストを保存することができることを特徴とする請求項21の無線システム。

【請求項23】 前記システムが固定無線アクセスシステムであることを特徴とする請求項16の無線システム。

【請求項24】 前記基地局と前記少なくとも1つの端末間の通信のために、各前記搬送周波数が全二重音声通信経路を提供することを特徴とする請求項23の無線システム。

【請求項25】 前記全二重音声通信経路が離散独立チャンネルを含むことを特徴とする請求項23の無線システム。

【請求項26】 前記全二重音声通信経路が仮想チャンネルを含むことを特徴とする請求項23の無線システム。

【請求項27】 前記基地局が前記少なくとも1つの端末に送られる前記データパケットを一時的に保存するためのバッファを維持することを特徴とする請求項26の無線システム。

【請求項28】 前記基地局が前記データパケットを前記所与の端末へ送信する前記少なくとも1つの周波数が不活性な音声期間を持つことを特徴とする請求項16の無線システム。

【請求項29】 前記基地局が前記パケットデータを前記所与の端末へ送信する前記少なくとも1つの周波数が2つの無線周波数を含むことを特徴とする請求項15の無線システム。

【請求項30】 前記基地局が前記2つの無線周波数によって異なるデータパケットを同時に送信することを特徴とする請求項15の無線システム。

【請求項31】 前記基地局が、前記異なるデータパケットの前記同時の送信前に、前記端末へ受信したデータを落とし背景ノイズを挿入するように指示する予め決められたデータ配列を前記所与の端末へ送信することができることを特徴とする請求項30の無線システム。

【請求項32】 各前記端末に対する前記適正な周波数のリストを維持するためのコントローラーを更に含むことを特徴とする請求項15の無線システム。

【請求項33】 前記コントローラーが前記周波数のリストを形成する搬送波レベル手段を遂行し、前記搬送波レベル手段が

- a. 無線送信を介して各端末の所で受信した各搬送周波数のRF測定を前記基地局の所で受信するステップ；
- b. 前記適正な周波数のリストの形成に対して所与のレベルより大きな受信されたRF測定を持つ無線周波数を鑑定するステップを含むことを特徴とする請求項32の無線システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】本発明は通信システムに関し、より詳細には無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】通信システムには多くの形式が採られるが、通信システムの一般的な目的は資源から宛先位置とされたある離れた位置に情報を送信することにある。結果として、通信システムは受信機、チャンネル、受信機を基本的に含むことになる。送信機の機能は、あるオリジナルなメッセージ（すなわち、通信される情報）を、チャンネルによって送信するのに適した形式にする過程である。次に、チャンネルは送信機と受信機の間の物理的接続を提供し、これによりその間でメッセージが通信される。従って、受信機は受信信号を処理する機能と、オリジナルなメッセージに再生する機能を持つことになる。

【0003】しかしながら、オリジナルなメッセージを送信する前に、送信機はチャンネルによって送信するのに適した形式に、オリジナルなメッセージを操作しなければならない。オリジナルなメッセージを送信信号に操作するこの過程は、変調と呼ばれる。一般に変調はメッセージ信号と共に搬送波のパラメータの変化を含み、そのようにして変調された波のスペクトルは、メッセージが通信されるチャンネルのバンド幅と一致する。一端変調されると、信号はチャンネルによって受信機に送信され、上に述べたように、受信機は変調された信号からオリジナルな信号を作り直す。この過程は復調と呼ばれる。結果として、通信システムはチャンネルによる変調／復調過程の連続による情報の送信と言うことが出来る。

【0004】これまで、無線通信システムは、単一の専用チャンネルによって、送信ユニットから受信ユニットへパケットデータを送信するように構成されている。つまり、パケットデータ通信システムにおいて、単一のチャンネルによって通信する送信ユニット及び受信ユニットは、データの送信のために専用とされている。この構成は発展されており、端末及びネットワークの間の、ソフトウェア及びハードウェアの複雑さを減らし、加えて任意の既存の音声通信システムに対して、可能な限り分裂を小さくしている。このようにして、このような今日のシステムの総合的なデータ速度は、与えられた単一のチャンネルによって提供されるデータ速度に制限されている。

【0005】より多様で個人の希望に合わせた無線ユーザーサービスの到来につれて、このような今日のシステムは、いつもビット速度の増加を提供することを余儀なくされてきた。さらに、当技術に精通した者にとっては、このような今日のシステムは、システムの性能と効率の犠牲無く、要求されたサービス（すなわち、ビット速度）を提供するのには適当ではないことが理解されよ

う。従って、システムの性能及び効率の犠牲が無い、通信ユニット間の高速度パケットデータ通信を可能にする、無線データ通信システムが必要となる。

#### 【0006】

【発明の概要】従って、本発明はシステムの性能及び効率の妥協が無い高パケットデータ速度を提供する無線通信システムに向けられる。このことを達成するために、本発明ではシングルユーザに対して複数チャンネルパケットデータ通信を提供する方法と装置を提供する。

【0007】1つの実施例として、無線通信システムは所与の時間に所与の搬送周波数のセットによって多数の受信局の1つに送信する基地局と共に構成される。一般に適正な周波数のリストは、基地局から所与の受信局へのパケットデータを通信するために決定される。適正な周波数とは、ある予め決められた搬送波エネルギーレベルによって搬送波エネルギーを増加すること無く、基地局が問題無く受信局へパケットデータの送信できるチャンネルのセットを意味する。これらのデータパケットは、適正な周波数のリストから選択された多数の周波数によって受信局へ伝えられる。そのような周波数は音声専用周波数またはデータパケット専用周波数であるので、データパケット送信は音声専用周波数、データパケット専用周波数、または音声専用周波数とデータパケット専用周波数の結合によってなされる。いずれにしても、本発明の無線通信システムはシングルユーザにパケットデータを送信するために、任意の所与の時間に複数のチャンネル（すなわち周波数）を利用する能力を提供する。このようにして、本発明は先行技術の制限を大幅に改善するものである。

【0008】本発明のこれら及び他の特徴は、図を用いると共に、以下に続く発明の実施例の詳細な説明において詳細に記述される。しかしながら、本発明の展望はここに添付された請求の範囲によってのみ制限されるものである。

#### 【0009】

【発明の実施の詳細説明】今、図1を参照すると、本発明によるシングルユーザに対する複数チャンネル通信を提供する無線通信システムの1つの実施例が示され、これは以下にシステム10として参照される。図から理解されるように、システム10は通信経路15および16を形成する利用可能な周波数21-2Nの所与のセットによって受信局12-14と通信する基地局11を有する。通信経路15は、基地局11が受信局12-14にデータパケットを送信する時に形成される第1の経路である。通信経路16は、第1の経路と同時に、基地局11が第2の経路を通じて受信局12-14へパケットデータを送信するときに形成される。基地局11は、それぞれ各受信局13および受信局14に専用とされた、独立したバッファ31およびバッファ32を持つ。つまり、バッファ31は受信局13に専用とされ、バッファ

32は受信局14に専用とされている。

【0010】手順として、基地局11は、受信局12-14が、所与のレベルより大きな信号レベルを持つ搬送波信号を受信できる周波数を特定するために、各受信局に対する適正な周波数のリストを維持することができる。ここで、所与のレベルは、その場所への通信に用いられる任意の所与の符号化に対して、十分強い信号が受信ユニットに届くことを保証するように、予め決めることができる。結果として、パケットデータを所与のユニットに送信するとき、基地局11は所与のユニットに対する適正な周波数のリストから、任意の複数の周波数を選択することができる。このようにして、単一のユニットへ、異なる周波数21-2Nによる異なるデータパケットの同時送信が可能となる。

【0011】1つの実施例として、基地局11は、予め決められ要求された搬送波レベルを超える搬送波エネルギーの増加をすることなく、基地局11から受信局へ、パケットデータを確実に送信できる適正な周波数のリストを維持する。つまり、基地局11は、パケットデータを送信するために、各受信局に対する適正な周波数の独立したリストを保持する。結果として、周波数がある受信局へのデータを送信するのに適正であるかどうかを決定するのに、基地局11は、ある周波数によって確実に情報を送ることが要求される実際の搬送波エネルギーと、予め決められている搬送波レベルとを比較しなくてはならない。結果として、予め決められ要求された搬送波レベルは、基地局11によって周期的に更新されるか、または、基地局内に置かれたコントローラーにロードされたソフトウェアによって前もって設定されることになる。

【0012】利用できる周波数によって確実な通信を要求される実際の搬送波エネルギーレベルを測定する1つの方法として、始めに、受信局12-14は、データが受信される各無線周波数21-2Nに対するRFレベルを測定する。次に、RF測定は基地局11に伝えられ、今度は基地局11が、測定されたレベルが上に述べた予め決められ要求された搬送波エネルギーを超えているかどうか決定する。次に、基地局は、予め決められ要求されたレベルを超える測定されたRFレベルを持つ各周波数を特定し、この周波数を、上に述べた適正な周波数のリストに保存する。結果として、基地局11はシステム上で通信する各受信局に対する適正な周波数のリストを維持することが可能になる。

【0013】バッファ31及び32は、それぞれ、基地局11から受信局13及び14への送信を待つパケットデータをバッファするのに用いられる。バッファされたデータは、適正な周波数のリストから選択された任意の多数の周波数によって、基地局11から受信局12-14へ、送信されることができる。これらの適正な周波数はシステム10上の音声専用周波数であるか、またはパ

ケットデータ専用周波数であることが可能なので、基地局11は音声専用周波数によってか、パケットデータ専用周波数によってか、または同時にそれら周波数の結合によってパケットデータを送信することが可能である。しかしながら、選択された周波数が音声専用である場合、基地局11は、音声の不活性な期間だけ（通話中ではない時だけ）、パケットデータが送られるように保証しなくてはならない。加えて、音声専用周波数を用いる前に、基地局11は、受信局にデータを無視し背景ノイズを挿入することを指示する、エスケープ・シーケンスを送信するかもしれない。さらに、パケットの早まった終了及び通話の再開を遅延しないことを保証するために、基地局11はパケットデータを通信した個々の受信局12-14にエスケープ・シーケンスを送信することができる。結果として、基地局11は、不活性な音声専用チャンネルによる、通話期間の終了及びデータパケット送信の不意の停止を検出することができる。いずれにせよ、基地局11は、データ送信に対して瞬時に利用されることができる、利用可能な周波数のリストを絶えず監視し更新することが可能である。

【0014】1つの実施として、無線通信システムは、多数の基地局と受信局を含み、標準エア・インターフェイス・プロトコルの離散独立チャンネルを用いるか積層搬送波(stucked carrier)システムの仮想チャンネルを用いる全二重音声通信経路を持つ固定無線アクセス(FWA)システムである。そのような実施においては、基地局から受信局へのデータパケット通信は、高速度パケットサービス(HRPS)を通して完遂される。HRPSは、音声、音声帯データ、及びファックスサービスを可能とし、単に非対称的な通信サービス(例えば、下り回線のみ)を提供するか、又は、代わりに、インタラクティブ通信サービスを提供することも可能である。

【0015】今、図2を参照すると、無線通信システムにおける複数搬送(multi-bearer)経路データ通信を提供する1方法のシーケンス・チャートが示されている。示されるように、基地局から受信局へ伝送

される予定のパケットデータは、ステップ41にて専用のバッファ内で待たされる。次にステップ42にて、基地局は、その上で基地局が受信局とパケットデータを通信できる、各利用できるシステムの周波数に対する信号レベルのRF測定を受信する。次にステップ44にて、基地局は受信したRFレベルがある予め決められた望ましいレベルより上であるかどうか決定する。これを満たした場合には、そのレベルに対応した周波数は、ステップ45にて適正な周波数のセットに保存され、満たさない場合には、ステップ46にてその周波数は放棄される。一端、適正な周波数のセットが決定されると、ステップ47にて要求された送信規準が決定される(例えば、データのみ、同時送信など)。一端、送信規準が決定されると、ステップ48にて、送信規準を満たす、1つの周波数または複数の周波数が選択される。次にステップ49にて、バッファされたデータは、選択された1つの周波数または複数の周波数によって、受信局へ送信される。この過程は各受信局と通信する各基地ユニットに対して繰り返される。

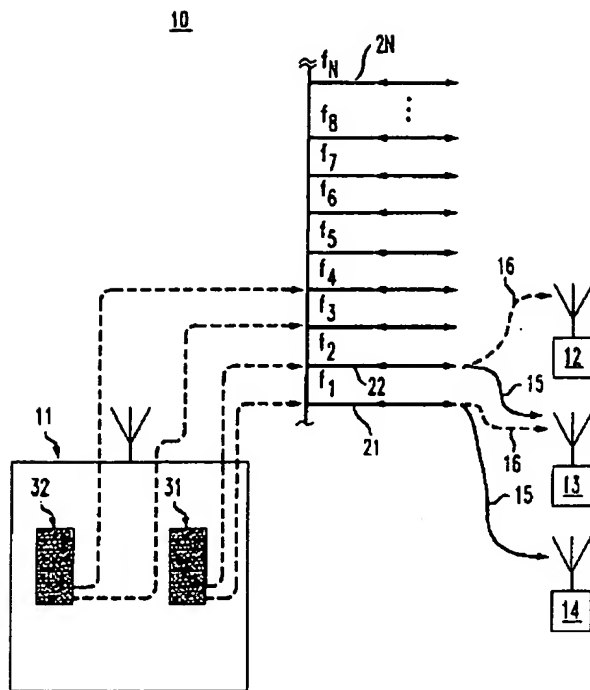
【0016】上記説明は、本発明の逆行の典型的な実施および方法を含む。この記述における特定の例および実施の参照は、いかなる意味においても本発明の制限と解釈すべきではなく、単に本発明の一般的な原理の記述の目的のために提供されたものである。当技術に精通した普通の者には、本発明は他の実施を通して実施されることは明白であろう。例えば、他の実施として、図1に示される端末12-14が、端末から基地局への送信に対する適正な周波数のリストを維持し、このようにして利用できる搬送周波数による有効な2方向通信を提供するような実施も可能である。

【図面の簡単な説明】

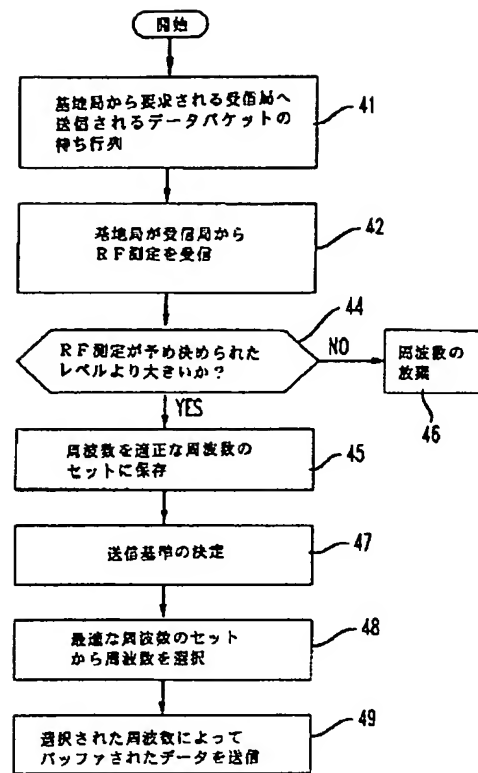
【図1】本発明におけるシングルユーザに対して複数チャンネル通信を提供する無線通信システムの実施例を示す図である。

【図2】シングルユーザに対して複数チャンネル通信を提供するためのステップを示すシーケンス・チャートを示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェー. フレデリック スチーヴンソン  
アメリカ合衆国 07825 ニュージャージー  
イ, ブライアーズタウン, マイネス レー  
ン 27